

<h1>Meedialabor</h1>		
Klass:	Nimi:	Kuupäev:
Hinne:	<h2>Tihedus</h2>	

**Töö eesmärk:**

- Õpilane teab mis on tihedus.
- Õpilane oskab määrata vedeliku tihedust kasutades rõhku.

**Simulatsioon:** <https://phet.colorado.edu/et/simulation/under-pressure>

**Teoreetiline osa:**

Suvalist keha saab iseloomustada mitme füüsikalise suurusega. Üheks selliseks suuruseks on mass. Massi mõõdetakse SI-s kilogrammides. Samas kui võtta kaks ühe suurust keha, kuid erinevatest materjalidest, siis on nende massid erinevad. Seega keha alusomadus on tema tihedus. Tihedus on mass ruumalaühiku kohta ja selle saame leida järgmiselt:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

kus  $\rho$ - tihedus [1 kg/m<sup>3</sup>], m- mass [1 kg] ja V- ruumala [1 m<sup>3</sup>]. Seoest (1) võib tuletada seose massi arvutamiseks teades keha ruumala ja tihedust.

Teisena vaatleme rõhku. Rõhk on jõud pindalaühiku kohta ja selle saame esitada kujul:

$$p = \frac{F}{S}, \quad (2)$$

kus p- rõhk [1 Pa], F- jõud [1 N] ja S- pindala [1 m<sup>2</sup>]. Jõuna võime kasutada raskusjõudu, mille saame leida Newtoni II seadusest  $F = m \cdot g$ , kus g- raskusjõu kiirendus [1 m/s<sup>2</sup>]. Siit näeme, et raskusjõus on mass sees.

Antud meedialabori raames määrame tundmatu vedeliku tihedust. Selleks me mõõdame rõhku erinevatel sügavustel anumal. Tuletame seose tiheduse leidmiseks. Alustame seost (2) ja asendame sinna Newtoni II seaduse:

$$p = \frac{m \cdot g}{S}, \quad (3)$$

järgmiseks asendame massi seosest (1) tuletatud massiga:

$$p = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S}, \quad (4)$$

teades, et suvalise keha ruumala on kõrgus korda põhja pindala, saame:

$$p = \frac{\rho \cdot h \cdot S \cdot g}{S}, \quad (5)$$

kus  $h$ - vedeliku samba kõrgus [1 m], nüüd näeme, et murrujoone üleval ja all on pindalad mille saame välja taandada. Seda saame teha seepärast, et Pascali seadus ütleb meile, et rõhk vedelikes mõjub igas suunas ühtlaselt. See tähendab seda, et kui me mõõdame vedelikus mingil sügavusel rõhku, siis mõjub kogu vedeliku samba mass kogu pinnale mis jääb selle samba alla. Taandades seoses (5) pindalad ja tuletades saadud avaldisest tiheduse saame:

$$\rho = \frac{p}{h \cdot g}, \quad (6)$$

Kuid see ei ole lõplik valem. Lisake peame arvestama ka õhu rõhuga, mis suurendab rõhku vedeliku sees. Seega lõplik valem omandab kuju:

$$\rho = \frac{p_v - p_{\text{õhk}}}{h \cdot g}, \quad (7)$$

Kus  $p_v$ - rõhk vedelikus [1 Pa] ja  $p_{\text{õhk}}$ - õhu rõhk [1 Pa].

### **Katse käik:**

1) Ava simulatsioon. Vasakul poolel on 4 aknakest, millest tuleb valida viimane (aken, kus on kraan ja selle all anum küsimärgiga). Edasi panna linnuke paremal üleval olevale „kuva teljestik” ja võrra hiirega selle kõrval olev baromeeter (rõhumõõtja).

2) Tõmba hiirega ülemise kraani nuppu paremale ja täida see vedelikuga. Kui anum täis saab, siis läheb kraan ise automaatselt kinni.

3) Mõõda baromeetriga rõhk vedeliku kohal ja kanna see „Mõõtmistulemuste” all toodud lahtrisse „ $p_{\text{õhk}}$ ”. Liiguta baromeeter vedelikku sügavusele 1 m ja kanna mõõtetulemus tabelisse koos vedeliku samba kõrgusega (sama mis sügavus).

4) Teosta punkt 3 sügavustel 2 m ja 3 m. Arvuta seosest (7) vedeliku tihedus.

5) Paremalt pool anumast on valik vedelikku, esialgselt on seal „Vedelik A”. Vajutades hiirga selle kõrval olevale noolele vali „Vedelik B” ja teosta samad mõõtmised nagu vedeliku A korral.

6) Käitu sama moodi „Vedelik C” korral nagu sa oled käinud vedelike A ja B korral.

NB! kokku pead olema teinud 9 mõõtmist 3 erineva vedeliku korral.

### Mõõtmistulemused:

$p_{\text{õhk}} = \dots\dots\dots$

Tabel: Tiheduse määramine.

Katse nr.	Rõhk vedelikus $p_v$ [Pa]	Vedeliku samba kõrgus $h$ [m]	Vedeliku tihedus $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

### Analüüs:

1) Mis vedelikega oli katsetes tegemist?

2) Kas katse õnnestus? Põhjenda.

3) Muuda simulatsioonis atmosfäär „puudub”. Mis juhtus rõhuga vedelikus?

4) Millisel perioodilisustabeli elemendil on kõige suurem tihedus? Millisel kõige väiksem?  
Kui suured on need?

5) Millisel aine on kõige suurem tihedus? Millisel kõige väiksem? Kui suured on need?